*Vestnik zoologii*, **37**(1): 3–12, 2003


УДК 595.783(477)

# ПЕРВОЕ СООБЩЕНИЕ О ПОЯВЛЕНИИ В УКРАИНЕ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ *CAMERARIA OHRIDELLA* (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) НА КОНСКОМ КАШТАНЕ ОБЫКНОВЕННОМ *AESCULUS HIPPOCASTANUM* (HIPPOCASTANACEAE)

**И. А. Акимов [1], М. Д. Зерова [1], З. С. Гершензон [1],**
**Н. Б. Нарольский [1], А. М. Коханец [2], С. В. Свиридов [1]**

[1] *Институт зоологии НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев-30, ГСП, 01601 Украина*
*E-mail: zerova@ln.ua, alvis@ln.ua*
*http: //cameraria.narod.ru*
[2] *Львовская исследовательская станция садоводства, с. Неслухов, Каменец-Бугский р-н., Львовская обл., 80455 Украина*

Получено 17 января 2003

**Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae). Акимов И. А., Зерова М. Д. , Гершензон З. С., Нарольский Н. Б., Коханец А. М., Свиридов С. В.** — Приводятся данные о распространении каштановой минирующей моли на территории Украины (Львовская обл.). Обобщаются литературные данные по распространению, биологии, экологии и интегрированным методам защиты конского каштана от этого вредителя. Приводятся оригинальные данные по строению копулятивного аппарата, необходимые для диагностики этого вида.

Ключевые слова: интегрированная защита растений, урбанизированные ландшафты, мониторинг, *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*.

**First Record of the Horse-chestnut Leafminer *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) on *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae) in Ukraine. Akimov I. A., Zerova M. D., Gershenson Z. S., Narolsky N. B., Kochanez O. M., Sviridov S. V.** — A new information concerning appearance of the horse-chestnut moth *Cameraria ohridella* in Ukraine is represented. A generalized review of the literature sources is given, containing the main data connected with distribution, biology, ecology and methods of the integrated plant protection control of the above mentioned pest of *Aesculus hippocastanum*. The structure of genitalia of both sexes is discussed.

Key words: integrated pest management, urban areas, *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, horse-chestnut.

**Введение**

Настоящее сообщение является первым упоминанием о находке в Украине каштановой минирующей моли, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) — вида неизвестного происхождения, минирующего листья конского каштана обыкновенного *Aesculus hippocastanum* L. (Hippocastanaceae) (далее по тексту — конского каштана) и отмеченного до настоящего времени только в Европе.

В течение последних 10 лет было опубликовано более 120 работ, посвященных проблеме повреждения этой молью конского каштана. Ограниченные рамками статьи авторы везде, где это не оговорено особо, использовали материалы официального сайта «European Commission in the area of Biological Materials for Non-Food Products (Renewable Bioproducts)» (BioMatNet), доступные для свободной перепечатки в некоммерческих целях *.

---

* BioMatNet — http://www.nf-2000.org/home.html; *Cameraria ohridella* (биология, распространение, интегрированная защита, литература) — http://www.cameraria.de;
http://www.uochb.cas.cz/~natur/cameraria/cam.htm;
http://www.xs4all.nl/~wnellis/minersf/lepidopteramin/mincameohri.htm;
CONTROCAM — http://www.nf-2000.org/secure/FP5/S1315.htm

**История вопроса**

Первая вспышка размножения каштановой минирующей моли, *C. ohridella*, на листьях конского каштана была зафиксирована в Македонии в 1985 г. близ оз. Охрид на границе с Албанией (Simova-Tosic, Filev, 1985). В дальнейшем как новый вид каштановая минирующая моль была описана Г. Дечкой и Н. Димичем (Deschka, Dimič, 1986).

В течение следующих нескольких лет произошло стремительное распространение этого вида по странам Южной и Центральной Европы. Как было показано К. Томичеком и Х. Крехaном (Tomiczek, Krehan, 1998) это распространение шло из Македонии в радиальном направлении в Австрию в 1989 г. (Puchberger, 1990), Венгрию (Szaboky, 1997), Словакию и Чехию в 1993 г. (Safrankova, 1996; Skuhravy, 1998) и Германию в 1994 г. (Kraus, 1996). Позднее каштановая минирующая моль была обнаружена в Нидерландах в 1998 г. (Nieukerken, 2001; Stigter et al., 2000) и Бельгии в 1999 г. (Prins, Puplesiene, 2001).

В настоящее время моль зарегистрирована в большинстве стран Центральной, Восточной и Западной Европы, в том числе в Венгрии (Szaboky, 1997), Хорватии (Maceljski, Bertic, 1995), Франции, Греции, Болгарии, Румынии (возможно Турции) и, наконец, в 2002 г. достигла Англии на западе и Дании на севере.

Распространение каштановой минирующей моли идет в пределах ареала *Aesculus hippocastanum* — умеренные зоны Северного полушария. Несмотря на то, что способ распространения этой моли воздухом часто принимался в качестве главного, основным фактором экспансии все же, как было установлено в дальнейшем, является антропогенный: автомобили, трейлеры, поезда и пр. Основанием для такого заключения, первоначально выдвинутого В. Гейтландом и Дж. Метцгером (Heitland, Metzger, 1997), явились многочисленные случаи появления моли в местах, значительно удаленных друг от друга. Приведенные нами ниже данные по Украине также подтверждают эту гипотезу.

Происхождение этого вида и путь, каким он попал в Македонию, пока остаются не известными. В качестве гипотез изначально принимались две: не исключено, что вид был завезен из Северной Америки, где некоторые другие виды рода *Cameraria* минируют листья местных видов каштанов (например *Cameraria aesculisella* на *Aesculus glabrata* и *A. flava*). Согласно второй гипотезе, можно вести речь о виде восточно-азиатского происхождения, трофически связанного с кленом (минирование листьев клена каштановой минирующей молью отмечено Ф. Грегором с соавторами (Gregor et al., 1998) и адаптировавшегося в условиях Европы к каштану. Однако поиски каштановой минирующей моли с помощью феромонных ловушек в Японии и Китае в дальнейшем не подтвердили этой гипотезы.

Наличие 3–5 генераций в течение летнего периода, а также практическое отсутствие естественных врагов делает каштановую минирующую моль крайне агрессивной по отношению к кормовому растению. Ситуация осложнена также особенностями вегетации конского каштана: в отличие от других видов деревьев, например дуба, который уже примерно через 2 недели после вспышки вредителя восстанавливают листву, каштанам это не характерно. Как отмечено в Европе, уже к началу лета деревья конского каштана могут быть полностью лишены листьев. Осенью, обычно в сентябре, наиболее пораженные деревья выпускают новые листья и цветут. Это явление, получившее название «осеннее цветение каштана» («second flowering in autumn»), если оно повторяется в течение нескольких лет, сильно угнетает деревья и может привести к их гибели.

Учитывая, что конский каштан в значительном количестве произрастает в естественных лесах на Балканах, а как декоративное растение используется в Европе в озеленении городов со второй половины XVII в., ЕС в 2001 г. была принята специальная программа «CONTROCAM» с бюджетом 1 767 562 EUR, по изучению этого вредителя и выработке мер борьбы с ним.

## ***Cameraria ohridella*** Deschka & Dimič, 1986 (рис. 1–3)

*Cameraria ohridella* Deschka, Dimič. Acta Entomologica Jugoslavica. 1986, 22, 1–2: 11–23.

Материал. 12 ♀, 3 ♂: «Украина, Львов, VIII. 2002 leg. Коханец».

Фенология. В условиях Львовской обл. 10–20.07.2002 на листьях каштанов появились желто-бурые пятна; 30.07.2002 листья каштанов поражаются все сильнее, при детальном осмотре заметны пятна разного типа; 27.08.2002 наблюдается много куколок, которые частично показались из мин; отмечен лёт бабочек, особенно в солнечную погоду; 7.09.2002 во Львове наблюдается массовое наличие мин разных видов минирующих молей, ими заселены листья каштанов, тополей, лип, акаций; 8.09.2002 в с. Неслухов зацвел каштан, листья которого были более всего повреждены молью; 24.09.2002 во Львове цветут каштаны, листья которых были сильно повреждены каштановой минирующей молью.

Имаго. Бабочка покрыта металлически-блестящими чешуйками. Голова, грудь и тегулы охристые, с примесью белых чешуек. Размах передних крыльев 7–10 мм. В прикорневом поле переднего крыла отсутствует прикорневой штрих. Передние крылья буровато-охристые с тремя белыми поперечными перевязями

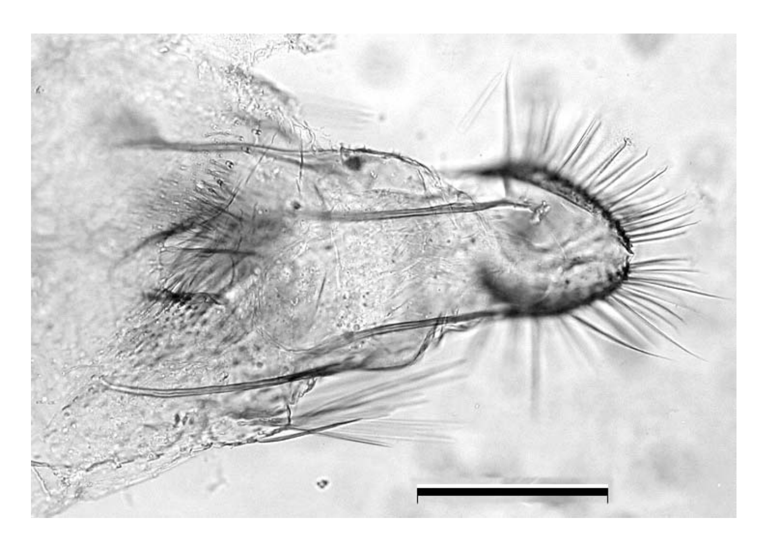


Рис. 1. Гениталии самки *C. ohridella*. Масштабная линейка 200 мкм.

Fig. 1. Genitalia of *C. ohridella* (female). Scale bar 200 mkm.

и с примесью темно-бурых чешуек по краям перевязей и на вершине крыла. Белая продольная полоса в основании переднего крыла не достигает уровня середины переднего края крыла. Апикальная точка отсутствует. Бахромка крыла беловато-серая, местами буроватая. Задние крылья буровато-серые с несколько более светлой бахромкой. Ноги белые, местами темно-бурые (рис. 3, *б*).

Гениталии самки. Анальные сосочки склеротизированы, покрыты волосками и щетинками. Передние и задние апофизы хорошо выражены. Антрум перепончатый, с частичной двусторонней латеральной склеротизацией. Копулятивный проток перепончатый. Копулятивная сумка с сигнумом (рис. 1).

Гениталии самца. Вальвы узкие, удлиненные, в апикальной части расширены и покрыты длинными волосками. Транстилла и базальная часть вальвы

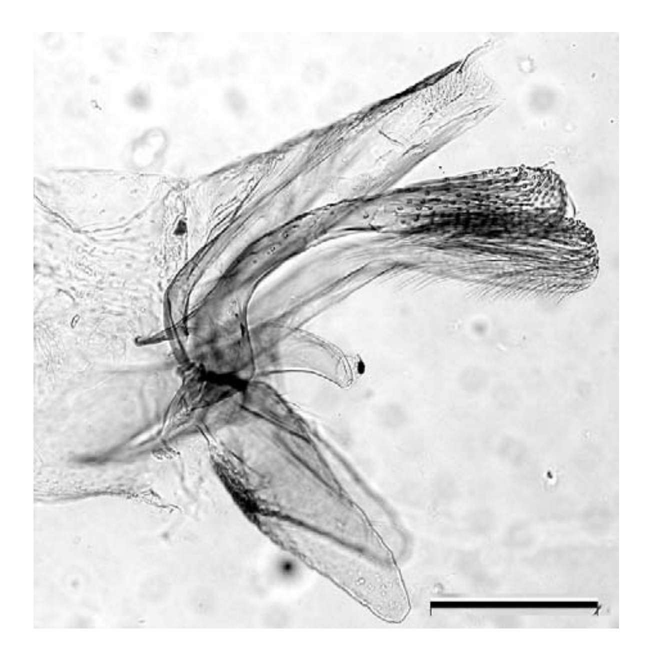


Рис. 2. Гениталии самца *C. ohridella.* Масштабная линейка 200 мкм.

Fig. 2. Genitalia of *C. ohridella* (male). Scale bar 200 mkm.

**Таблица 1. Отличительные признаки *Cameraria ohridella* и *Phyllonorycter quercifoliella***
**Table 1. Distinguishing characters of *Cameraria ohridella* and *Phyllonorycter quercifoliella***

| *Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986 | *Phyllonorycter quercifoliella* (Zeller, 1839) |
|---|---|
| Белая продольная полоса в основании крыла не достигает уровня середины переднего края крыла. Апикальная точка отсутствует. | Белая продольная полоса в основании крыла достигает уровня, превосходящего половину длины переднего края крыла. Апикальная точка хорошо выражена. |

без выростов, несущих филаменты. Прямоугольный выступ на вальве отсутствует. Винкулум с саккусом (рис. 2).

Сравнительные замечания. По структуре гениталий самца вид сходен с дуболистной молью-пестрянкой, *Phyllonorycter quercifoliella* (Zeller, 1839), от которой хорошо отличается удлиненной формой вальвы, расширенной в апикальной части и отсутствием прямоугольного выступа на вальве. В гениталиях самки диагностические признаки в пределах семейства недостаточно разработаны.

Взрослые бабочки отличаются признаками, приведенными в таблице 1.

Распространение в Украине. Львовская обл. (Львов).

## Биология

Жизненный цикл каштановой минирующей моли близок прочим Gracillariidae.

Яйцо. Вскоре после спаривания самка откладывает 20–40 (по другим данным до 150) яиц длиной 0,2–0,3 мм на верхнем эпидермисе листа, обычно рядом с боковой жилкой. Развитие яйца зависит от времени года и составляет 2–3 недели.

Гусеница. Гусеница достигает 1,5–3,5 (5,5) мм в длину, в зависимости от стадии развития. В своем развитии гусеница проходит 5 питающихся и одну (2 по другим авторам) непитающиеся стадии, прядущие кокон (наличие этих стадий отличает *Cameraria* от близкого рода *Phyllonorycter*).

Гусеница 1-го возраста — «сокоедная фаза» или «plasmophaga» (L1, «Juice slurper type»). Имеет уплощенное безногое тело с прогнатической головой. Гусеница делает ход змеевидной формы от пустой капсулы яйца вначале вдоль жилки листа, а затем отклоняется в сторону. Питается только соками, высасывая их после разрушения стенок эпидермальных или паренхимных клеток.

Гусеница 2–3-го возраста — «тканеедная фаза» или «histophaga» (L2/L3, «Tissue eater type»). После второй линьки гусеница преображается: голова полугипогнатическая, тело ее становится более или менее цилиндрическим, с грудными и брюшными ногами; ротовые органы нормально развитые. Продолжает расширять площадь мины от 2–3 до 5–8 мм в диаметре.

Гусеница 4–5-го возраста — «тканеедная фаза» или «histophaga» (L4/L5, «Tissue eater type»). Продолжает расширять площадь мины до 3–4 см, мина имеет неправильную форму. В случае сильного заселения мины могут сливаться друг с другом, в этом случае в общей мине могут обитать несколько гусениц. Мина пятновидная, без складок, характерных для мин видов рода *Phyllonorycter*.

Непитающаяся фаза — «aphaga». Гусеница отличается более цилиндрической формой тела и редукцией ротового аппарата. На этой стадии развития гусеницы не питаются, а только ткут шелк (Герасимов, 1952).

Куколка. Длина 3–5 мм, коричневая, голова заострена и приспособлена для разрыва кокона и эпидермиса мины для облегчения выхода бабочки. Брюшные сегменты 2–6 несут каждый пару загнутых крючков, которыми куколка, высовываясь из мины, держится за кокон или эпидермис листа перед выходом бабочки. В строении куколки наблюдается половой диморфизм: у самцов, в отличие от самок, 7-й сегмент дистально расширен, что было впервые отмечено Дж. Фрайзом и В. Гейтландом (Freise, Heitland, 1999). Фаза куколки длится 12–16 сут летом и до 6 мес в период зимовки.

Зимовка. Гусеницы моли развиваются в паренхиме листьев, где они формируют крупные мины, в которых и происходит окукливание. В течение зимнего периода смертность куколок в упавших листьях растет и по некоторым данным к концу марта может достигать 50%. Наблюдение показало, что этот вредитель нуждается в определенном микроклимате для зимовки и инкубации, что может служить фактором, ограничивающим продвижение этой моли на север.

Плодовитость. Приводятся данные, свидетельствующие о том, что до 4500 экз. моли может появиться из 1 кг сухих листьев предыдущего года. Принимая соотношение полов равным 0,5 и то что в среднем самка откладывает 40 яиц, однокилограммовая осенняя листва, остающаяся под растением, составляет основу для производства 80 000 яиц в следующем весеннем поколении.

Количество генераций. Согласно В. Скурави (Skuhravý, 1998), количество генераций моли зависит от погодных и климатических условий и может достигать 5, но обычно — 3 с экспоненциальным увеличением численности от генерации к генерации. Как правило, плотность популяции возрастает быстро в течение 1—2 лет. При благоприятных условиях уже в конце 1-й генерации (конец июня) плотность популяции может достичь максимума, так что многие деревья могут быть полностью заселены несколькими сотнями мин на лист, что вызывает дефолиацию осенью (Pschorn-Walcher, 1994).

В экстремальных случаях, к концу первой генерации моли, наблюдается до 700 молодых мин на лист на каждую из 200—300 молодых листовых розеток (Pschorn-Walcher, 1997).

Повреждаемое растение. Основным кормовым растением для гусениц каштановой минирующей моли является конский каштан обыкновенный, *Aesculus hippocastanum* L. (Hippocastanaceae), ареал которого охватывает умеренную часть Северного полушария: Европа частично, Балканы, Кавказ, Малая Азия и Гималаи. Кроме того, отмечены случаи повреждения других видов *Aesculus,* широко распространенных в Северной Америке (*A. pavia, A. glabra, A. parviflora* и др.), гибрида конского каштана с *A. pavia.*

В тех случаях, когда *Acer pseudoplatanus* растет под конским каштаном, он может также подвергаться заселению молью (Gregor et al., 1998), при этом личинки могут развиваться до взрослых стадий. Отмечены случаи откладки яиц самками *C. ohridella* на *Aesculus carnea*, однако в большинстве случаев личинки погибают вскоре после отрождения.

Дефолиация. Как правило, в местах с высокой плотностью численности моли уже после первой генерации вредителя листья каштана полностью повреждены. Полная дефолиация к началу или середине вегетационного сезона препятствует нормальному накоплению деревом запасов, необходимых для зимовки и весеннего пробуждения. Дефолиация в течение нескольких лет подряд, как правило, приводит к сильному ослаблению дерева и может вызвать его гибель, как это было зарегистрировано в Чехии и Венгрии (Szaboky, 1997).

Тем не менее большинство каштанов сохраняет устойчивость к повреждению, и в этом случае проблема каштановой минирующей моли может носить исключительно эстетический характер.

Более серьезную угрозу, однако, дефолиация представляет для деревьев в городах и вдоль трасс, где пораженные деревья подвергнуты неблагоприятным факторам, сопутствующим урбанизированным ландшафтам, таким, как автомобильные выхлопы, соль, промышленное загрязнение воздуха, тяжелые металлы. В этом случае экономические и экологические последствия заражения каштановой минирующей молью могут быть намного серьезнее, поскольку ослабленные деревья становятся подверженными разнообразным инфекциям, например, поражаются крайне опасным грибком *Guignardia aesculli*, что приводит к полному некрозу листьев.

Паразиты. Имеющиеся на сегодня данные свидетельствуют о почти полном отсутствии у каштановой минирующей моли естественных врагов. Личиночный паразитизм составляет приблизительно 3(5)—10% (по другим данным 5—15%), максимально 21%; (Grabenweger, Lethmayer, 1999).

Доминирующими среди паразитов являются *Minotetrastichus frontalis* и *Pnigalio agraules.* Как исключение приводятся данные о *Pediobius saulius,* процент паразитизма которого в куколках достигает в отдельных регионах на Балканах 20%. Низкий процент паразитизма рассматривается в качестве наиболее вероятной причины вспышек численности этой моли (Skuhravý, 1998). В таблице 2 приводится список паразитов, выведенных из *C. ohridella.*

Хищники. Имеются указания на определенную роль синиц в ограничении численности этого вредителя.

Более подробно с особенностями биологии и экологии каштановой минирующей моли можно ознакомиться в следующих работах: Freise, Heitland, 1999; Pschorn-Walcher, 1994; Skuhravý, 1999.

## Интегрированная защита

Вредоносность. Степень вредоносности моли зависит от различных факторов, некоторые из них еще недостаточно изучены. Бабочки, учитывая очень мелкие размеры их тела, вероятно, плохие летуны, поэтому в местах, где листья опадали осенью и сдувались ветром, весной наблюдалось уменьшение причиненного ими вреда. Отмечено, что уборка листвы дает эффект в том случае, если деревья конского каштана и заселенная минами листва располагаются не ближе чем 50 м друг от друга. Равно как и наличие всего одного заселенного минами дерева сводит на нет попытки убрать листву с близ расположенных деревьев. В целом сегодня еще не достаточно данных для того, чтобы оценить негативное влияние моли на растение. В ряде случаев гибель деревьев происходит от поражения фитофторой и вторичного поражения ослабленного дерева каштановой минирующей молью. Тем не менее пораженные каштановой минирующей молью деревья в целом приносят меньше и более мелких по размерам плодов.

Энтомофаги. В настоящее время известно 8 видов *Aesculus* из Северной Америки, 1 из Японии, 5 из Китая и 2 из Центральной Азии (Pozhidaev, 1995).

**Таблица 2. Видовой состав паразитов, выведенных из *C. ohridella* (по Hellrigl, 1998 с изменениями)**

**Table 2. List of the species of parasitoids reared from *C. ohridella* (by Hellvigl, 1998 with some modifications)**

**Chalcidoidea: Eulophidae**

*Achrysocharoides cf. latreillei* (Curtis)
*Baryscapus nigroviolaceus* (Nees)
*Baryscapus* sp.
? *B. (Tetrastichus) brevicornis* Panzer
? *B. (Tetrastichus) turionum* Hartig
*Chrysocharis nephereus* (Walker)
*Ch. pentheus* (Walker)
*Ch. elegantissimus* (Westwood)
*Cirrospilus pictus* (Nees)
*C. singa* Walker
*C. variegatus* (Masi)
*C. viticola* Rondani (= *subviolaceus* Thomson)
*Cirriospilus vittatus* Walker
*Closterocerus trifasciatus* Westwood
*Euplectrus bicolor* (Swederus)
*Hemiptarsenus dropion* (Walker)
*Minotetrastichus frontalis* (Nees)
*M. platanellus* (Mercet)
*Pnigalio agraules* (Walker)
*P. pectinicornis* (L.)
*P. populifoliella* Erdös
*P. soemius* (Walker)
*Pediobius saulius* (Walker)
*Sympiesis euspilapterigis* Bouček
*S. gordius* (Walker)
*S. sericeicornis* (Nees)

**Chalcidoidea: Eupelmidae**

*Eupelmus urozonus* Dalman

**Chalcidoidea: Pteromalidae**

? (*Conomorium patulum* (Walker))
*Pteromalus* sp. cf. *semotus* (Walker)

**Ichneumonidae**

*Scambus* sp.
*Scambus annulatus* (Kiss)
*Itoplectis* sp.
*Itoplectis alternans* (Gravenhorst)

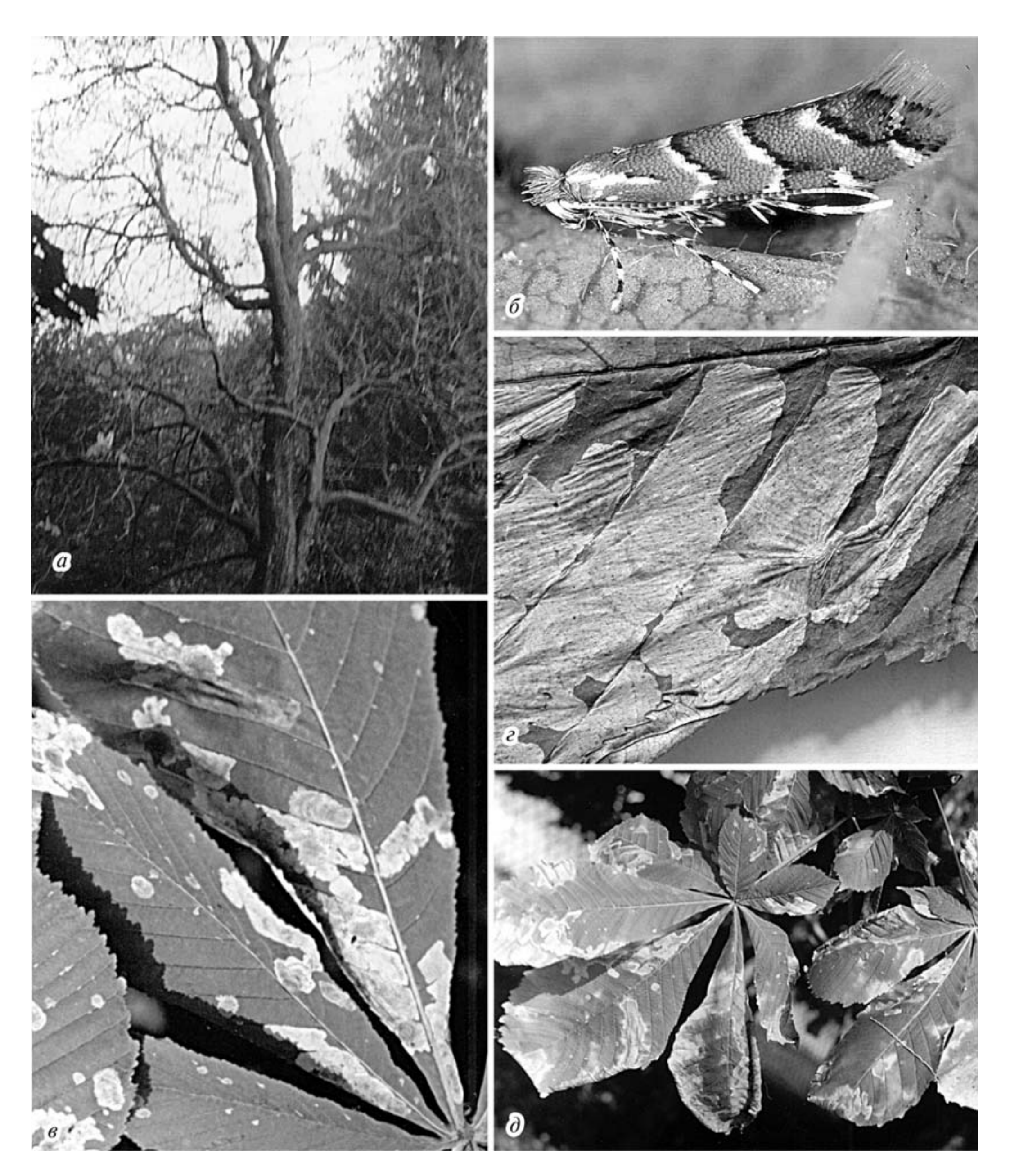



Рис. 3. *C. ohridella*: *а* — 100%-ная дефолиация конского каштана; *б* — внешний вид имаго; *г* — мины; *в*, *д* — листья конского каштана, заселенные молью.

Fig. 3. *C. ohridella*: *а* — horse-chestnut tree after entirely lost foliage; *б* — *C. ohridella* (total view); *г* — mines; *в*, *д* — leaves of *Aesculus hippocastanum* damaged by *C. ohridella*.

Во всех этих регионах имеются виды рода *Cameraria*, но только один из них — *Cameraria aesculisella* Chambers — заселяет *Aesculus* spp. в Северной Америке. Хотя этот вид, как было тщательно изучено, однозначно отличается от *C. ohridella*, его паразиты, вероятно, могут быть интродуцированы в Европу.

Мониторинг. Имеются данные об установке полуавтоматизированных устройств наблюдения за развитием деревьев и мониторинга динамики численности моли, доступной в реальном времени через Интернет, а также использования спутниковой аэрокосмической съемки для идентификации деревьев, заселенных каштановой минирующей молью в Брюсселе.

Синтез феромонов. Изучение химических связей между полами у *C. ohridella* было произведено А. Сватосом с соавторами (Svatoš et al., 1999 a, 1999 b), которыми установлено (полевые опыты, лабораторное исследование: воздушный туннель, электроантеннографические (EAG) измерения), что самки вырабатывают мощный половой феромон. Ими был идентифицирован половой феромон рода *Cameraria*. Другие изомеры этого феромона были описаны для других видов, в том числе для *Acrocercops* sp. и *Phyllonorycter* sp.

Интегрированная защита. Существующие на сегодня меры защиты каштанов против каштановой минирующей моли в целом неудовлетворительны. Обычными являются сбор и сжигание (компостирование) опавших листьев или опрыскивание кроны деревьев инсектицидами (Feemers, 1997). Оба метода имеют недостатки — листья не могут быть полностью удалены из всех очагов, а их сжигание в больших количествах приводит к образованию большого количество газов и запрещено во многих городах, например Берлине.

Инсектициды, используемые против гусениц (ингибиторы синтеза хитина, например Dimiline ®) и имаго (пиретроиды: Karate ®, Vaztak ®), хотя и являются довольно эффективными, но их использование в условиях города представляет определенную экологическую опасность и требует тщательного выбора времени для достижения наибольшей эффективности. Стоимость такой обработки оценивают примерно в 5—30 USD на одно дерево.

Имеются также успешные примеры интегрированной защиты растений (IPM), основанные на использовании половых феромонов (Wyat, 1997). Три из них сегодня, вероятно, являются наиболее перспективными:

1. Использование феромонных ловушек для контроля плотности популяции *C. ohridella* с целью определения наиболее подходящего времени для опрыскивания инсектицида. Поскольку самцы появляются на несколько дней ранее чем самки, то обнаружение самцов первого поколения предоставляет достаточно времени для применения соответствующего инсектицида против еще неспаривавшихся или только что спарившихся самок до начала яйцекладки. Эта комбинация мониторинга моли феромонными ловушками и обработки инсектицидом может существенно уменьшить численность первого поколения, а также рост численности моли в следующих поколениях.

2. «Метод дезориентации самцов» («Male confusion technique») (Cardé, Minks, 1995) заключается в насыщении кроны дерева высокими дозами синтетического феромона, способного нарушить химически обусловленное поведение самцов и самок при спаривании, а именно лишить самцов способности узнавания самок, и таким образом предупредить их копуляцию. Как было показано А. Сватосом с соавторами (Svatoš et al., 1999 a), преимущество этого метода заключается в высокой эффективности феромона при его очень низкой концентрации, что, в свою очередь, делает его экономически перспективным, поскольку может быть использовано небольшое количество достаточно дорогостоящего синтетического феромона.

3. Использование феромонных ловушек для уничтожения (с инсектицидом «trap-and-kill» — «поймать в ловушку и убить») или заражения самцов патогенами или регуляторами роста. Эффект достигается путем передачи инфицированными самцами биологического агента самке.

**Проект ЕС «CONTROCAM»**

Принят Европейским Союзом, «European Commission in the area of Biological Materials for Non-Food Products (Renewable Bioproducts)», в 2001 г. Полное название проекта: «Sustainable control of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae), a new invasive pest of Aesculus hippocastanum

in Europe». Аббревиатура проекта образована от английского слова contro[l] и родового названия моли cam[eraria].

В проекте участвуют следующие учереждения: Department of Applied Zoology, TU Munich (Germany); Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Academy of Sciences of the Czech Republic (Czech Republic); Zoology Institute, University of Bern (Switzerland); Dipartimento di Biologia, Universita di Trieste (Italy); Department of Forestry at Drama (Greece); INRA Station de Zoologie Forestiere (France); University of Agricultural Sciences, Institute of Plant Protection (Austria); CABI Bioscience Centre (Switzerland).

Главными в рамках проекта являются следующие 3 аспекта изучения каштановой минирующей моли: 1 — исследование настоящего и будущего влияния на конский каштан каштановой минирующей моли в европейских урбанизированных экосистемах и естественных лесах на Балканах; 2 — развитие интегрированных методов борьбы с молью; 3 — обобщение полученного опыта для использования в случаях вторжения на территории стран ЕС других экзотических вредителей.

**Выводы**

Уже первые данные о каштановой минирующей моли *C. ohridella* в Украине позволяют сделать некоторые выводы о пути ее проникновения и динамике численности:

1. Расположение пораженных молью деревьев конского каштана во Львове исключительно вдоль киевской транзитной трассы соответствует имеющимся данным о том, что антропогенный фактор (автомобили, трейлеры, поезда и пр.) является одним из основных в распространении этого вредителя.

2. Зафиксированное в сентябре «осеннее цветение каштанов» указывает на высокую плотность популяции моли и крайнюю степень поражения каштановой минирующей молью этих деревьев.

3. Последнее подтверждает данные о том, что в случае благоприятных погодных условий каштановая минирующая моль может достичь максимальной численности популяции в очаге и, следовательно, максимума своей вредоносности уже в течение одного сезона.

4. Отсутствие деревьев, заселенных каштановой минирующей молью в других частях Львова указывает на то, что, вероятно, проникновение моли произошло осенью предыдущего года, путем переноса автомобилями опавшей листвы с заселенных минами деревьев из других регионов. В свою очередь, это свидетельствует о том, что микроклиматические условиях данного региона Украины, а именно зимние температурные условия, не являются критическими для экспансии моли далее на восток и север Украины, в том числе Киев.

Авторы выражают признательность «BioMatNet» и «DG Research FP5 Quality of Life» за возможность использовать материалы по *C. ohridella.* Особую благодарность авторы выражают Е. М. Писанцу и В. А. Харченко за оказанную помощь в изготовлении снимков гениталий *C. ohridella* с помощью цифровой камеры «Olympus C4040Z» на световом микроскопе «Olympus BX51» (Soft. «DP-Soft»).

*Герасимов А. М.* Гусеницы. — М. ; Л. : Наука, 1952. — 338 с. — (Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые; Т. 1. Вып. 2, ч. 1).

*Cardé R. T., Minks, A. K.* Control of moth pests by mating disruption: Successes and constraints // Annu. Rev. Entomol. — 1995. — **40**. — P. 559–485.

*Deschka G., Dimič N.* Cameraria ohridella n. sp. aus Mazedonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Lithocelletidae) // Acta Entomol. Jugosl. — 1986. — **22**, N 1. — P. 11–23.

*Feemers M.* Control of Cameraria ohridella Deschka & Dimič with tree injections (with Confidor) // Forstschutz Aktuell. — 1997. — **21**. — P. 24–25.

*Freise J., Heitland W.* A brief note on sexual differences in pupae of the horse-chestnut leaf miner, Cameraria ohridella Deschka & Dimič (1986) (Lep., Gracillariidae), a new pest in Central Europe on Aesculus hippocastanum // J. Appl. Entomol. — 1999. — **123**. — P. 191–192.

*Grabenweger G., Lethmayer C.* Occurence and phenology of parasitic Chalcidoidea on the horse chestnut leafminer, Cameraria ohridella Deschka et Dimič (Lepidoptera, Gracillariidae) // J. Appl. Entomol. — 1999. — **123**. — P. 257—260.
*Gregor F., Lastůvka Z., Mrkvá R.* Horse chestnut leafminer also found on maple // Ochrona Roslin. — 1998. — **34**, N 2. — P. 67—68.
*Heitland W., Metzger J.* Die Kastanienminiermotte Cameraria ohridella Deschka et Dimič (Lep., Gracillariidae) in Bayern // LWF Aktuell. — 1997. — Juni. — P. 16—17.
*Hellrigl K.* Zum Auftreten der Robinien-Motte, Phyllonorycter robiniella (Clem.) und der Roßkastanien-Miniermotte, Cameraria ohridella Desch. & Dim. (Lep., Gracillariidae) in Südtirol // Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz. — 1998. — **71**. — P. 65—68.
*Kraus M.* Erste Nachweise der eingeschleppten Kastanien-Miniermotte (Cameraria ohridella Deschka et Dimič) (Lep. Gracillariidae) in Mittelfranken, Bayern // Galathea. — 1996. — **12**. — P. 82—84.
*Maceljski M., Bertic D.* Kestenov moljac miner Cameraria ohridella Deschka & Dimič (Lep. Lithocolletidae) novi opasni stetnik u Hrvatskoj // Fragmenta phytomedica et herbologica. — 1995. — **23**, N 2. — P. 9—18.
*Nieukerken E. J.* Cameraria ohridella rukt op naar het westen // Entomol. Berichten. — 2001. — **61**. — P. 200—201.
*Pozhidaev A. E.* Pollen morphology of the genus Aesculus (Hippocastanaceae). Patterns in the variety of morphological characteristics // Grana. — 1995. — **34**. — P. 10—20.
*Prins W., Puplesiene J.* Cameraria ohridella, een niewe soort voor de Belgische fauna (Lepidoptera: Gracillariidae) // Phegea. — 2001. — **29**, N 3. — P. 1—6.
*Pschorn-Walcher H.* Freiland-Biologie der eingeschleppten Rosskastanien-Miniermotte Cameraria ohridella Deschka & Dimič (Lep., Gracillariidae) im Wienerwald // Linzer biol. Beitr. — 1994. — **26**. — P. 633—642.
*Pschorn-Walcher H.* Zur Biologie und Populationsentwicklung der eingeschleppten Roßkastanien-Miniermotte, Cameraria ohridella // Forstschutz Aktuell. — 1997. — **21**. — P. 7—10.
*Puchberger K. M.* Cameraria ohridella Deschka et Dimič (Lep., Lithocolletidae) in Oberцsterreich // Steyrer Entomol. Runde. — 1990. — **24**. — P. 79—81.
*Safrankova I.* The new species of Cameraria in Czech and the calamity damage of the chestnut trees // Ziva. — 1996. — **44**, N 4. — P. 172—173.
*Simova-Tosic D., Filov S.* Contribution to the horsechestnut miner // Zastita bilja. — 1985. — **36**. — P. 235—239.
*Skuhravý V.* Zur Kenntnis der Blattminen-Motte Cameraria ohridella Desch. & Dim. (Lep., Lithocolletidae) an Aesculus hippocsatanum L. in der Tschechischen Republik // Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz. — 1998. — **71**. — P. 82—84.
*Skuhravý V.* Zusammenfassende Betrachtung der Kenntnisse über die Roßkastanien-Miniermotte, Cameraria ohridella Desch. & Dem. (Lep., Gracillariidae) // Anzeiger für Schädlingskunde. — 1999. — **72**. — P. 95—99.
*Stigter H., Frankenhuyzen A., Moraal L.* De paardenkastanjemineermot, Cameraria ohridella, een nieuwe bladmineerder voor Nederland (Lepidoptera: Gracillariidae) // Entomol. Berichten. — 2000. — **60**. — P. 159—163.
*Svatoš A., Kalinova B., Hoskovec M.* et al. Chemical communication in horse-chestnut leafminer Cameraria ohridella Deschka & Dimič // Plant Protection Science. — 1999 a. — **35**. — P. 10—13.
*Svatoš A., Kalinova B., Hoskovec M.* et al. Identification of a new lepidopteran sex pheromone in picogram quantities using an antennal biodetector: (8E, 10Z)-Tetradeca-8,10-dienal from Cameraria ohridella // Tetrahedron Letters. — 1999 b. — **40**, N 38. — P. 7011—7014.
*Szaboky C.* Verbreitung der Roßkastanienminiermotte in Ungarn // Forstschutz Aktuell. — 1997. — **21**. — P. 4.
*Tomiczek C., Krehan H.* The horse chestnut leafmining moth (Cameraria ohridella): a new pest in Central Europe // J. Arboriculture. — 1998. — **24**. — P. 144—148.
*Wyat T. D.* Putting Pheromones to Work: Paths Forward for Direct Control // Insect pheromone research: new directions / Eds. R. T. Cardé, A. K. Minks. Chapman & Hill. — New York, 1997. — P. 445—459.